

Union internationale des télécommunications

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Y.2601

(12/2006)

SÉRIE Y: INFRASTRUCTURE MONDIALE DE
L'INFORMATION, PROTOCOLE INTERNET ET
RÉSEAUX DE PROCHAINE GÉNÉRATION

Réseaux de prochaine génération

**Caractéristiques fondamentales et
spécifications des futurs réseaux de
transmission par paquets**

Recommandation UIT-T Y.2601



RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Y
INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION, PROTOCOLE INTERNET ET RÉSEAUX DE
PROCHAINE GÉNÉRATION

INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION	
Généralités	Y.100–Y.199
Services, applications et intergiciels	Y.200–Y.299
Aspects réseau	Y.300–Y.399
Interfaces et protocoles	Y.400–Y.499
Numérotage, adressage et dénomination	Y.500–Y.599
Gestion, exploitation et maintenance	Y.600–Y.699
Sécurité	Y.700–Y.799
Performances	Y.800–Y.899
ASPECTS RELATIFS AU PROTOCOLE INTERNET	
Généralités	Y.1000–Y.1099
Services et applications	Y.1100–Y.1199
Architecture, accès, capacités de réseau et gestion des ressources	Y.1200–Y.1299
Transport	Y.1300–Y.1399
Interfonctionnement	Y.1400–Y.1499
Qualité de service et performances de réseau	Y.1500–Y.1599
Signalisation	Y.1600–Y.1699
Gestion, exploitation et maintenance	Y.1700–Y.1799
Taxation	Y.1800–Y.1899
RÉSEAUX DE PROCHAINE GÉNÉRATION	
Cadre général et modèles architecturaux fonctionnels	Y.2000–Y.2099
Qualité de service et performances	Y.2100–Y.2199
Aspects relatifs aux services: capacités et architecture des services	Y.2200–Y.2249
Aspects relatifs aux services: interopérabilité des services et réseaux dans les réseaux de prochaine génération	Y.2250–Y.2299
Numérotage, nommage et adressage	Y.2300–Y.2399
Gestion de réseau	Y.2400–Y.2499
Architectures et protocoles de commande de réseau	Y.2500–Y.2599
Sécurité	Y.2700–Y.2799
Mobilité généralisée	Y.2800–Y.2899

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

Recommandation UIT-T Y.2601

Caractéristiques fondamentales et spécifications des futurs réseaux de transmission par paquets

Résumé

La présente Recommandation contient les caractéristiques fondamentales d'un futur réseau de transmission par paquets (FPBN, *future packet based network*). La présente Recommandation contient les spécifications relatives au plan d'utilisateur, au plan de commande et au plan de gestion de l'architecture d'un réseau FPBN comportant des réseaux de couche conduit fondés sur les paquets de la strate de transport, comme défini dans [G.805], [G.809], [X.200] et [Y.2011].

Source

La Recommandation UIT-T Y.2601 a été approuvée le 14 décembre 2006 par la Commission d'études 13 (2005-2008) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux développeurs de consulter la base de données des brevets du TSB sous <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2007

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références normatives..... 1
3	Définitions 1
4	Abréviations..... 2
5	Futurs réseaux de transmission par paquets 3
6	Caractéristiques fondamentales 3
7	Spécifications..... 4
7.1	Adressage 4
7.2	Commande..... 4
7.3	Qualité de service 5
7.4	Gestion de la performance du réseau..... 5
7.5	Protection..... 5
7.6	Charge utile 5
7.7	Gestion, exploitation et maintenance 6
7.8	Sécurité 6
7.9	Plan de commande..... 6
7.10	Plan de gestion..... 7
7.11	Services de base de la strate de transport 7
7.12	Services évolués de la strate de transport 7
Appendice I – Problèmes concernant les réseaux de transmission par paquets existants..... 8	
I.1	Problèmes rencontrés par les opérateurs de réseau 8
BIBLIOGRAPHIE 10	

Recommandation UIT-T Y.2601

Caractéristiques fondamentales et spécifications des futurs réseaux de transmission par paquets

1 Domaine d'application

La présente Recommandation contient les caractéristiques fondamentales d'un futur réseau de transmission par paquets (FPBN, *future packet based network*). Elle contient aussi les spécifications relatives au plan d'utilisateur, au plan de commande et au plan de gestion de l'architecture d'un réseau FPBN comportant des réseaux de couche conduit fondés sur les paquets de la strate de transport, comme défini dans [G.805], [G.809], [X.200] et [Y.2011].

2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- [G.805] Recommandation UIT-T G.805 (2000), *Architecture fonctionnelle générique des réseaux de transport*.
- [G.809] Recommandation UIT-T G.809 (2003), *Architecture fonctionnelle des réseaux de couche sans connexion*.
- [X.200] Recommandation UIT-T X.200 (1994) | ISO/CEI 7498-1:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Modèle de référence de base: le modèle de référence de base*.
- [Y.2011] Recommandation UIT-T Y.2011 (2004), *Principes généraux et modèle de référence général pour les réseaux de prochaine génération*.
- [Y.2111] Recommandation UIT-T Y.2111 (2006), *Fonctions de contrôle des ressources et d'admission dans les réseaux de prochaine génération*.

3 Définitions

La présente Recommandation utilise et définit les termes suivants:

- 3.1 QS absolue:** voir [Y.2111].
- 3.2 groupe d'accès:** voir [G.805].
- 3.3 adresse:** identificateur d'un point de terminaison particulier, utilisé pour le routage vers ce point.
- 3.4 connexion:** voir [G.805].
- 3.5 plan de commande:** voir [Y.2011].
- 3.6 flux:** voir [G.809].
- 3.7 domaine de flux:** voir [G.809].

3.8 identificateur: suite de chiffres, de caractères, de symboles ou de toute autre forme de données, utilisée pour identifier un ou plusieurs abonnés, utilisateurs ou des éléments de réseau, fonctions, entités de réseau fournissant des services ou des applications, ou toute autre entité (par exemple des objets physiques ou logiques).

NOTE – Les identificateurs peuvent être utilisés pour l'enregistrement ou l'autorisation. Ils peuvent être publics (totalité des réseaux), partagés (nombre limité de réseaux) ou privés (un seul réseau donné) (les identificateurs privés ne sont normalement pas divulgués à des tiers).

3.9 plan d'utilisateur: catégorie d'objets dont la principale fonction est d'assurer le transfert des informations d'utilisateur final: les informations d'utilisateur peuvent être un contenu d'utilisateur à utilisateur ou des données privées d'utilisateur à utilisateur.

3.10 importance: capacité de survie d'un paquet donné par rapport à tous les autres paquets lorsque le réseau n'a pas assez de ressources pour acheminer la totalité du trafic.

NOTE – L'importance d'un paquet donné est indépendante du délai requis (urgence) pour ce paquet.

3.11 plan de gestion: voir [Y.2011].

3.12 hors conduit: dans un réseau en mode connexion, désigne l'utilisation d'un chemin distinct. Dans un réseau en mode sans connexion, désigne l'utilisation d'un chemin de couche serveur distinct.

3.13 QS relative: voir [Y.2111].

3.14 sous-réseau: voir [G.805].

3.15 chemin: voir [G.805].

3.16 urgence: rapidité avec laquelle un paquet doit être traité afin de respecter la QS requise.

NOTE – L'urgence d'un paquet est exprimée en termes de performance (délai) requise. Elle est indépendante de la capacité de survie (importance) de ce paquet.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations et acronymes suivants:

ATM	mode de transfert asynchrone (<i>asynchronous transfer mode</i>)
CAPEX	dépenses d'investissement (<i>capital expenditure</i>)
cl-ps	commutation par paquets en mode sans connexion (<i>connectionless packet switched</i>)
co-cs	commutation de circuits en mode connexion (<i>connection-oriented circuit switched</i>)
co-ps	commutation par paquets en mode connexion (<i>connection-oriented packet switched</i>)
DoS	déni de service (<i>denial of service</i>)
FPBN	futur réseau de transmission par paquets (<i>future packet based network</i>)
FR	relais de trames (<i>frame relay</i>)
IP	protocole Internet (<i>Internet protocol</i>)
mp-t-mp	multipoint à multipoint (<i>multipoint-to-multipoint</i>)
MTU	unité de transmission maximale (<i>maximum transmission unit</i>)
OAM	gestion, exploitation et maintenance (<i>operations, administration and maintenance</i>)
OPEX	dépenses d'exploitation (<i>operational expenditure</i>)
PHB	comportement par saut (<i>per-hop behaviour</i>)
PM	gestion de la performance (<i>performance management</i>)

p-t-mp	point à multipoint (<i>point-to-multipoint</i>)
p-t-p	point à point (<i>point-to-point</i>)
QS	qualité de service
RTPC	réseau téléphonique public commuté
SLA	accord sur le niveau de service (<i>service level agreement</i>)
SLS	spécification de niveau de service (<i>service level specification</i>)
VPN	réseau privé virtuel (<i>virtual private network</i>)

5 Futurs réseaux de transmission par paquets

Les futurs réseaux de transmission par paquets (FPBN, *future packet based network*) constituent la ou les couches les plus hautes de la strate de transport définie dans [Y.2011].

D'autres Recommandations et documents de l'UIT-T devraient contenir davantage de détails sur les spécifications, l'architecture et les protocoles sur la base des caractéristiques fondamentales et des spécifications des FPBN énoncées dans la présente Recommandation.

6 Caractéristiques fondamentales

Le présent paragraphe contient les objectifs applicables à un FPBN en termes de caractéristiques fondamentales. Les principaux objectifs sont les suivants.

Un FPBN devrait:

- assurer des services en mode sans connexion (cl-ps) et des services en mode connexion (co-ps) pour plusieurs types de client;
- prendre en charge efficacement les services point à point (p-t-p) et les services point à multipoint (p-t-mp);
- prendre en charge au moins la qualité de service (QS) absolue en mode co-ps (si ce mode est assuré);
- interfonctionner et coexister avec les réseaux existants de transmission par paquets cl-ps et co-ps;
- prendre en charge des topologies de réseau arbitraires et pouvoir prendre en charge une expansion progressive de la largeur de bande, de la topologie, du nombre d'abonnés et du nombre de services;
- détecter les défaillances de fonctionnalité et d'équipement ainsi que les dégradations de performance et assurer le retour à la normale, en fonction des spécifications du service;
- offrir les fonctions de gestion, d'exploitation et de maintenance (OAM, *operations, administration and maintenance*) appropriées pour chaque plan;
- sécuriser complètement le trafic interne du plan de commande et du plan de gestion contre les attaques externes et faire en sorte qu'il reste sécurisé et stable dans les situations de contraintes extrêmes;
- sécuriser le plan de gestion afin d'interdire aux utilisateurs non autorisés d'accéder aux fonctions de commande et de gestion;
- pouvoir prendre en charge de nouveaux types de trafic;
- prendre en charge des mécanismes de multiplexage statistique dans un souci d'efficacité;
- prendre en charge l'interception licite pour les services FPBN. Les spécifications applicables à l'interception licite dans les NGN sont décrites dans d'autres Recommandations de l'UIT-T;

- prendre en charge des fonctions de comptabilité fondées sur la surveillance, au minimum, de paramètres de performance et d'utilisation du réseau;
- permettre de faire la distinction entre urgence (délai) et importance (capacité de survie);
- prendre en charge des services nécessitant que les paquets soient fournis dans l'ordre;
- offrir des moyens harmonisés et cohérents pour se référer aux points d'accès dans le plan d'utilisateur;
- prendre en charge une détection et un traitement des défauts liés au trafic dans le plan d'utilisateur (OAM) qui ne dépendent pas des plans de commande et/ou de gestion et qui ne soient pas fonction de la nature du client transporté;
- prendre en charge des mécanismes permettant d'harmoniser l'établissement et la libération de chemin ou de connexion avec l'activation et la désactivation OAM;
- prendre en charge des mécanismes permettant d'éviter toute incidence sur le trafic pendant les reconfigurations;
- tenter de maintenir l'écoulement du trafic lors du retour à la normale après une défaillance;
- acheminer le trafic uniquement depuis la source/entrée prévue et vers la ou les destinations/sorties prévues sauf dans le cas de défaillances multiples extrêmement rares;
- prendre en charge les services d'urgence;
- être modulable et fiable;
- prendre en charge des mécanismes de maintien de la séparation entre les flux de trafic d'utilisateur, suivant le service FPBN qui est offert.

En outre, un FPBN:

- devrait prendre en charge efficacement des services multipoint à multipoint (mp-t-mp);
- devrait remplacer progressivement les réseaux existants de transmission par paquets cl-ps et co-ps;
- devrait assurer la séparation logique des plans de commande, de gestion et d'utilisateur;
- devrait prendre en charge des plans de commande et de gestion hors conduit.

7 Spécifications

Le présent paragraphe contient les spécifications fondées sur les objectifs énoncés au § 6.

7.1 Adressage

Le présent paragraphe contient les spécifications liées à l'adressage pour un FPBN. Ces spécifications s'appliquent au réseau, pas nécessairement aux paquets proprement dits.

Un FPBN devrait prendre en charge:

- l'identification de l'origine d'un paquet et de sa destination dans le FPBN et ce, en mode cl-ps;
- l'identification, au niveau de la destination d'une connexion, de la source de cette connexion dans le FPBN et ce, en mode co-ps.

En outre, un FPBN:

- devrait assurer un adressage FPBN qui est distinct de tout adressage client.

7.2 Commande

Le présent paragraphe contient les spécifications liées à la commande pour un FPBN.

Un FPBN devrait prendre en charge:

- des mécanismes de sauvegarde contre les unités de trafic persistantes (c'est-à-dire de bouclage) en mode cl-ps;
- des mécanismes de sauvegarde contre les connexions co-ps contenant des boucles de retransmission;
- des mécanismes permettant de garantir l'intégrité des informations de commande (par exemple somme de contrôle d'en-tête).

En outre, un FPBN:

- devrait faciliter la fourniture des unités de trafic dans l'ordre.

7.3 Qualité de service

Le présent paragraphe contient les spécifications liées à la qualité de service (QS) pour un FPBN.

Un FPBN:

- peut prendre en charge un mécanisme de priorités de mise en file d'attente, qui peut être implicite ou explicite;
- peut prendre en charge un mécanisme de priorités de rejet, qui peut être implicite ou explicite.

7.4 Gestion de la performance du réseau

Le présent paragraphe contient les spécifications liées à la gestion de la performance pour un FPBN.

Un FPBN devrait:

- suspendre toute mesure de la performance de réseau sur les deux sens d'une connexion ou d'un chemin bidirectionnel si l'un ou l'autre sens passe à l'état d'indisponibilité;
- prendre en charge la surveillance de la performance de réseau (disponibilité, perte de paquets, délai et gigue) entre deux points du réseau, quels qu'ils soient.

En outre, un FPBN:

- devrait assurer la journalisation de l'utilisation du FPBN, suivant les services FPBN qui sont pris en charge;
- peut fournir des informations d'utilisation au niveau des liaisons et des nœuds.

7.5 Protection

Le présent paragraphe contient les spécifications liées à la protection pour un FPBN.

Un FPBN:

- peut prendre en charge des mécanismes permettant d'assurer le retour à la normale après une défaillance d'équipement ou de fonctionnalité.

7.6 Charge utile

Le présent paragraphe contient les spécifications liées à la charge utile pour un FPBN.

Un FPBN devrait:

- fournir les paquets dans l'ordre en mode connexion.

En outre, un FPBN:

- peut prendre en charge des mécanismes de découverte dynamique de l'unité de transmission maximale (MTU, *maximum transmission unit*) d'un conduit ou d'une connexion dans un FPBN;

- peut prendre en charge des mécanismes permettant de fournir les paquets dans l'ordre en mode sans connexion;
- peut prendre en charge des mécanismes garantissant l'intégrité des informations adaptées.

7.7 Gestion, exploitation et maintenance

Le présent paragraphe contient les spécifications liées à la gestion, à l'exploitation et à la maintenance (OAM) pour un FPBN.

Un FPBN devrait prendre en charge:

- des mécanismes OAM simples de détection et de traitement des défauts;
- des mécanismes OAM indépendants de la couche client prise en charge par le FPBN (en d'autres termes, la gestion de la couche serveur est indépendante du client transporté);
- la détection et le traitement des défauts OAM concernant le trafic dans le plan d'utilisateur;
- la détection et le traitement unidirectionnels des défauts OAM (par exemple indication de défaut à la terminaison de chemin) concernant le trafic dans le plan d'utilisateur en mode co-ps;
- les mesures consécutives voulues (après la détection d'un défaut) au niveau d'un puits de terminaison de chemin (par exemple suppression de trafic de client, indication de défaut au client et indication de défaut à la source de terminaison de chemin) pour les clients co-ps et co-cs.

7.8 Sécurité

Le présent paragraphe contient les spécifications liées à la sécurité pour un FPBN. Le but est de détecter et d'assurer la protection contre les terminaux non autorisés. Le but n'est pas de détecter et d'assurer la protection contre les utilisateurs non autorisés de terminaux autorisés.

Un FPBN devrait mettre en œuvre:

- des mécanismes de protection des communications dans le plan de commande contre les menaces de sécurité;
- des mécanismes de protection des communications dans le plan de gestion contre les menaces de sécurité.

7.9 Plan de commande

Le présent paragraphe contient les spécifications liées au plan de commande pour un FPBN.

Un FPBN devrait:

- prendre en charge un plan de commande qui est indépendant du plan de commande d'une couche client donnée;
- permettre de faire la distinction de façon non ambiguë et fiable entre, d'une part, les paquets du plan de commande et, d'autre part, les paquets du plan d'utilisateur et les paquets du plan de gestion;
- attribuer des ressources pour les paquets du plan de commande de sorte que le trafic du plan d'utilisateur, quel que soit son volume, ne puisse pas empêcher le fonctionnement des fonctions de commande;
- détecter les défaillances et les dégradations dans le plan de commande et assurer le retour à la normale, suivant les spécifications du service.

7.10 Plan de gestion

Le présent paragraphe contient les spécifications liées au plan de gestion pour un FPBN.

Un FPBN devrait:

- prendre en charge un plan de gestion qui est indépendant du plan de gestion d'une couche client donnée;
- permettre de faire la distinction de façon non ambiguë et fiable entre, d'une part, les paquets du plan de gestion et, d'autre part, les paquets du plan d'utilisateur et les paquets du plan de commande;
- attribuer des ressources pour les paquets du plan de gestion de sorte que le trafic du plan d'utilisateur, quel que soit son volume, ne puisse pas empêcher le fonctionnement des fonctions de gestion.

7.11 Services de base de la strate de transport

Le présent paragraphe contient les spécifications liées aux services de base de la strate de transport pour un FPBN.

Un FPBN devrait prendre en charge:

- des services de strate de transport point à point sans adaptation;
- des services de strate de transport point à point incluant des fonctions d'adaptation;
- des services de strate de transport point à multipoint incluant des fonctions d'adaptation.

7.12 Services évolués de la strate de transport

Le présent paragraphe contient les spécifications liées aux services évolués de la strate de transport pour un FPBN.

Un FPBN devrait prendre en charge:

- des services de strate de transport en mode connexion avec garantie de QS absolue;
- des services de strate de transport avec QS relative.

En outre, un FPBN:

- devrait prendre en charge des services de strate de transport multipoint à multipoint incluant des fonctions d'adaptation.

Appendice I

Problèmes concernant les réseaux de transmission par paquets existants

Actuellement, les nombreuses plates-formes de réseau des opérateurs de réseau dédiées à divers services (par exemple RTPC, ATM, FR, réseau dorsal Internet, VPN IP, etc.) sont en train d'évoluer radicalement vers des réseaux plus simples qui offrent des services communs en mode connexion ou en mode sans connexion présentant une plus grande convergence. Ce type de réseaux devrait être robuste, modulable et souple, et, dans le même temps, les dépenses d'investissement (CAPEX, *capital expenditures*) et les dépenses d'exploitation (OPEX, *operational expenditures*) concernant ce type de réseau devraient être optimisées.

I.1 Problèmes rencontrés par les opérateurs de réseau

Les réseaux cl-ps existants ont pour avantage de présenter un modèle d'exploitation relativement simple et pour inconvénient de ne pas pouvoir offrir de fortes garanties de QS de bout en bout de façon rentable. Les réseaux co-ps existants ont pour avantage de pouvoir offrir une performance garantie, mais éventuellement au prix d'une complexité d'exploitation relativement plus grande. Les opérateurs escomptent donc que les deux modes (cl-ps et co-ps) soient pris en charge afin de pouvoir offrir la totalité des services dont leurs abonnés ont besoin.

I.1.1 Prise en charge de différents types de trafic

Les opérateurs de réseau escomptent disposer d'une architecture évolutive qui:

- permette de mettre en œuvre et de garantir des spécifications de niveau de service (SLS, *service level specifications*);
- "s'adapte à l'incertitude";
- prenne en charge différents types de trafic et leurs mécanismes de différenciation de service associés.

En outre, pour pouvoir offrir ces services fondés sur une certaine QS, un réseau devrait mettre en œuvre un mécanisme (virtuel ou autre) de séparation logique des différentes classes de trafic associées à chaque type de trafic.

I.1.2 Protection des plans de commande et de gestion vis-à-vis du trafic de plan d'utilisateur

Les opérateurs de réseau escomptent que leur infrastructure de commande et de gestion soit protégée vis-à-vis du trafic d'utilisateur. Voir le paragraphe I.1.5 pour plus d'éléments concernant la sécurité. Une architecture de réseau devrait donc permettre de séparer les divers plans dans un mode particulier (par exemple cl-ps, co-ps ou co-cs). A titre d'exemple, on peut citer la séparation du plan de données et du plan de commande dans l'architecture SS7.

I.1.3 Offre de garanties et taxation concernant les accords sur le niveau de service (SLA)

A mesure que l'accès large bande se généralise et que de nouvelles applications apparaissent, il devient de plus en plus important de savoir comment fournir des services fondés sur une certaine QS et de déterminer les mécanismes de taxation de ces services. A cette fin, les opérateurs de réseau souhaiteront (au minimum):

- garantir un accès équitable aux ressources partagées dans le réseau d'accès;
- contrôler la répartition de la charge afin d'éviter une concentration des surcharges dans le réseau central;

- offrir de fortes garanties aux abonnés;
- offrir différentes catégories tarifaires.

Toute architecture de QS est censée mettre en œuvre ces fonctions. Il est important de noter qu'en général, les fonctions liées à la QS décrites ci-dessus sont caractérisées par leur comportement de bout en bout. Toutefois, des architectures de QS telles que l'architecture de l'IETF relative aux services différenciés (DS, *differentiated services*) [b-RFC2475] définissent un modèle de QS de bout en bout, mais le modèle DS proprement dit est décrit en termes de comportements par saut (PHB, *per-hop behaviour*) et de conditionnement périphérique du trafic, et les opérateurs de réseau peuvent estimer que le modèle DS est insuffisant pour offrir les garanties requises de QS de bout en bout.

I.1.4 Nécessité de garantir que les services d'urgence sont assurés sans être coupés

Les opérateurs de réseau sont censés garantir que les services d'urgence (par exemple numéros d'urgence 112 et 911) sont assurés et ne sont pas coupés en cas de manque de ressources. Dans les méthodes existantes relatives à la QS, se pose le problème de l'incapacité à faire la distinction entre urgence et importance.

I.1.5 Prise en charge d'une sécurité adéquate

Les opérateurs de réseau escomptent que leur infrastructure soit sécurisée. Toutefois, dans les architectures dans lesquelles les informations de plan de commande et de plan de gestion sont acheminées dans la bande dans un plan d'utilisateur partagé (par exemple dans les réseaux IP), le risque d'attaques contre l'infrastructure de réseau d'un opérateur est plus élevé. Ces attaques comprennent les attaques classiques contre la sécurité (détournement, confidentialité, non-répudiation, etc.) ainsi que les attaques visant la disponibilité du réseau (par exemple les attaques par déni de service (DoS)).

I.1.6 Identification, localisation et relèvement des dérangements (OAM)

Il va de soi que les opérateurs de réseau escomptent pouvoir assurer une détection, une localisation et un relèvement rapides des dérangements se produisant dans le réseau (de préférence de façon proactive, c'est-à-dire avant que l'abonné ne les remarque). Toutefois, dans le cadre de certains choix architecturaux, il peut être difficile voire impossible de procéder à un relèvement rapide des dérangements. Par exemple, considérons le cas des réseaux IP, dans lesquels les informations de commande et de gestion sont acheminées dans la bande. Dans ce cas, il peut être difficile voire impossible de procéder à une localisation, à un diagnostic et à une réparation rapides pour certaines catégories de dérangements (en particulier les dérangements qui ont pour caractéristique d'empêcher leur détection, leur localisation ou leur relèvement).

I.1.7 Surveillance de la performance

Les opérateurs de réseau escomptent aussi pouvoir surveiller la performance de leurs réseaux et des services qu'ils offrent. Les mêmes choix architecturaux qui font qu'il peut être difficile (voire impossible) de procéder à un relèvement des dérangements peuvent entraîner des problèmes analogues en termes de surveillance de la performance.

BIBLIOGRAPHIE

[b-RFC 2475] IETF RFC 2475 (1998), *An Architecture for Differentiated Services*.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Gestion des télécommunications y compris le RGT et maintenance des réseaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données, communication entre systèmes ouverts et sécurité
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet et réseaux de prochaine génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication